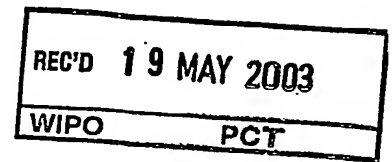


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 08 877.2

Anmeldetag: 01. März 2002

Anmelder/Inhaber: Professor Dr. Volker A. Erdmann und
Thorsten Lalla, Berlin/DE

Bezeichnung: Streptavidin Bindungspeptid

IPC: C 07 K, C 12 N

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 6. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Dzierzon



Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Streptavidin-Bindungspeptid,
sowie Verfahren zur Herstellung eines Streptavidin-Bin-
dungspeptides in einem zellbasierten oder zellfreien
5 Proteinbiosynthesystem.

Weiterhin betrifft die Erfindung eine Verwendung eines
Streptavidin-Bindungspeptides zur Aufreinigung eines in
einem Proteinbiosynthesystem hergestellten definierten
10 Proteins, sowie die Verwendung eines Streptavidin-Bin-
dungspeptides zur Markierung eines definierten Proteins.

Stand der Technik

15 Verfahren zur effizienten Expression von definierten Pro-
teinen in verschiedensten pro- und eukaryontischen Orga-
nismen sind bekannt und bedürfen keiner weiteren Erläute-
rung. Unter definierten Proteinen werden in diesem Zusam-
menhang Peptide und/oder Proteine verstanden, die in dem
20 zur Expression verwendeten Organismus oder zellfreien Ex-
pressionssystem natürlicherweise oder nach Transformation
bzw. Einsatz definierter RNA exprimiert und in Aufreini-
gungsschritten angereichert werden.

25 Verfahren zur zellfreien Expression von definierten Pro-
teinen sind beispielsweise aus den Literaturstellen EP
0312 617 B1, EP 0401 369 B1 und EP 0 593 757 B1 bekannt.
Demgemäß werden die für eine Transkription und/oder Trans-
lation notwendigen Komponenten neben einem für ein defi-
niertes Protein kodierenden Nukleinsäurestrang in einem
30 Reaktionsgefäß inkubiert und nach der Expression die Poly-
peptide/Proteine aus der Reaktionslösung isoliert. Sowohl
die für die Transkription, als auch die für die

Translation notwendigen Komponenten lassen sich aus den Überständen pro- oder eukaryontischen Zelllysaten nach einer Zentrifugation gewinnen.

- 5 Ein wesentliches Problem bei der Expression von definierten Proteinen in pro- und eukaryontischen Organismen und bei der zellfreien Expression liegt in der Aufreinigung und/oder der Detektion der exprimierten definierten Proteine. Dies ist insbesondere bei definierten Proteinen
- 10 problematisch, für die es keine Antiseren oder monoklonale Antikörper gibt. Zur Vereinfachung der Aufreinigung und der Detektion solcher definierten Proteine werden diese als sogenannte Fusionsproteine exprimiert. Hierbei wird dem definierten Protein N- und/oder C-terminal eine Amino-
- 15 säuresequenz angefügt oder zwischen zwei Proteindomänen (intern) eingefügt, der Fusionspartner. Dies geschieht auf der Nukleinsäureebene, so daß sowohl das definierte Protein, als auch der zur Detektion und/oder Reinigung angefügte Fusionspartner während eines Transkriptions-/Translati-
- 20 onsvorganges zusammen als ein chimäres (Fusions-) Protein exprimiert werden, bestehend aus dem definierten Protein und dem Fusionspartner. Hierbei kann es sich bei dem angefügten Fusionspartner um einzelne Aminosäuren, aber auch um Peptide oder Proteine handeln. Für diese angefügten
- 25 Fusionspartner stehen zur Aufreinigung immobilisierte Bindungspartner zur Verfügung, mit denen die Fusionsproteine isoliert werden können. Neben der Möglichkeit der Reinigung der Proteine können diese auch mit für den Fusionspartner spezifischen Bindungspartner nachgewiesen werden.
- 30 Diese Bindungspartner können für den Fusionspartner spezifische Antikörper oder auch andere Proteine, Peptide oder chemische Verbindungen sein, die an den Fusionspartner spezifisch binden.

(1988) Bio/Technology 6 1204-1210), das KT3 Epitop.Peptid (Martinet et al. (1990) Cell 63, 843-849; Martin et al.(1992) Science 255, 192-194) und das alpha-tubulin Epitop Peptid (Skinner et al. (1991) J. Biol. Chem. 266, 14163-14166), die alle erfolgreich für die Detektion und

25 Ein wesentlicher Nachteil der oben genannten Fusionspart-
ner bei der Aufreinigung ist darin begründet, daß die Bin-
dung an den Bindungspartner auf einer Antigen/Antikörper-
bindung beruht und die Herstellung und Reinigung der als
Bindungspartner genutzten Antikörper aufwendig und teuer
30 ist. Ein weiterer Nachteil liegt darin begründet, daß die
Antigen/Antikörperbindung eine sehr starke Bindung zwi-
schen dem Bindungspartner, z. B. an eine Matrix immobili-
sierten Antikörper, und dem Fusionspartner bedingt. Diese

hat zur Folge, daß bei der Elution der über den Fusionspartner gebundenen Fusionsproteine, teilweise extrem unphysiologische Bedingungen bezogen auf das definierte Protein geschaffen werden müssen. Unter unphysiologischen Bedingungen sind in diesem Zusammenhang Bedingungen zu verstehen mit z. B. sehr hohe oder äußerst geringe Salzkonzentrationen, Einsatz von chaotropen Salzen und pH-Werte, die weit von dem natürlichen pH-Wert des definierten Proteins abweichen. Diese kann u. U. die Struktur und/oder Funktionalität des definierten Proteins beeinflussen oder irreversibel zerstören. Dementsprechend sollte die Reinigung der definierten Proteine unter möglichst schonenden, physiologischen Bedingungen geschehen, um die Funktionalität der Proteine zu erhalten. Zwar konnte bei drei der oben genannten Fusionspartnern (Hopp et al. (1988) (Martin et al. (1990) (Skinner et al. (1991)) eine Elution auch unter schonenden Bedingungen mittels kompetitiver Peptide erzielt werden, doch bleibt das Problem der aufwendig und teuer herzustellenden und zu reinigenden (als Bindungspartner dienenden) Antikörper und deren Bindung an die Matrix.

Weitere Fusionspartner, bestehend aus 8 bis 9 Aminosäuren, sind aus den Literaturstellen US 5,506,121 und Schmidt & Skerra (Protein Engineering, vol. 6, no. 1, 109-122, 1993) bekannt. Die dort offenbarten Fusionspartner sind in der Lage an das Streptavidin oder an das "core" Streptavidin, ein proteolytisch gespaltenes Produkt des Streptavidin, zu binden (Bayer et al. (1989) Biochem. J. 259, 369-376).

Alle bekannten Fusionspartner, die an das Streptavidin binden enthalten die Aminosäureabfolge HPQ, das sog. HPQ-Bindungsmotiv, welches mit der Biotin-Bindungstasche des

wird, verglichen mit dem Stand der Technik, eine wesentlich stärkere Bindung zwischen dem Streptavidin-Bindungspeptid und dem Streptavidin erreicht, bzw. kann bei gleicher Bindungsstärke das Streptavidin-Bindungspeptid wesentlich verkürzt werden.

Des Weiteren lehrt die Erfindung ein Nukleinsäure codierend für ein Streptavidin-Bindungspeptid gemäß Seq.-ID 1 - 6, sowie ein Plasmid enthaltend eine erfindungsgemäße Nukleinsäure. Es versteht sich, daß die Nukleinsäure codierend für ein erfindungsgemäßes Streptavidin-Bindungspeptid und/oder das Plasmid dem jeweiligen Expressionssystem/Proteinbiosynthesesystem angepaßt werden kann. Das Plasmid kann als ein Expressionsvektor, insbesondere für Bakterien, ausgelegt sein enthaltend einen Bereich mit mindestens einer Schnittstelle für ein Restriktionsenzym, in dem die Nukleinsäuresequenz codierend für ein definiertes Protein inseriert werden kann und somit das definierte Protein zusammen mit dem Streptavidin-Bindungspeptide gemäß Seq.-ID 1 - 6 exprimiert wird. Es versteht sich, daß der für das definierte Protein und für das Streptavidin-Bindungspeptide gemäß Seq.-ID 1 - 6 codierende Bereich sich unter der Kontrolle eines geeigneten Promoters und/oder Operators und Terminators befinden. Der Bereich mit mindestens einer Schnittstelle für mindestens ein Restriktionsenzym kann sowohl in 5', als auch in 3' Richtung vom Nukleinsäurebereich codierend für das Streptavidin-Bindungspeptide gemäß Seq.-ID 1 - 6 liegen. Der Nukleinsäurebereich codierend für das Streptavidin-Bindungspeptide gemäß Seq.-ID 1 - 6 muß nicht unmittelbar an den Nukleinsäurebereich codierend für das definierte Protein anschließen, vielmehr können zwischen den beiden Bereich noch

Nukleinsäuren liegen, die für 1 bis 20 Aminosäuren, insbesondere für 5 bis 10 Aminosäuren, codieren.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung
5 eines Streptavidin-Bindungspeptides gemäß Seq.-ID 1 - 6,
wobei eine Nukleinsäure in einem zellbasierten oder zell-
freien Proteinbiosynthesystem exprimiert oder überexpri-
miert wird. Dieses so hergestellte Peptid läßt sich leicht
über die Bindung an Streptavidin isolieren. Das erhaltene
10 Translationsprodukt, i. e. ein Streptavidin-Bindungspeptid
gemäß Seq.-ID 1 - 6, wird mit immobilisiertem Streptavidin
kontaktiert und daran gebunden. Nach Abtrennung der Lösung
mit nicht an Streptavidin gebundenen Substanzen wird das
Translationsprodukt eluiert. Als Elutionsmittel können
15 Puffer verwendet werden, die Biotin oder verwandte Sub-
stanzen und/oder Derivate, wie Iminobiotin, Desthiobiotin
und/oder Diaminobiotin, enthalten. Das erhaltene Strepta-
vidin-Bindungspeptid gemäß Seq.-ID 1 - 6 trägt im Falle
der Fusion mit dem definierten Protein dieses Protein. Es
20 kann der auch unabhängig von einem definierten Protein zur
Antikörperherstellung genutzt werden. Die erhaltenen Anti-
körper können z. B. zur Detektion oder zur Aufreinigung
der Streptavidin-Bindungspeptide gemäß Seq.-ID 1 - 6, bzw.
im Fall, daß das Streptavidin-Bindungspeptide gemäß
25 Seq.-ID 1 - 6 als Fusionspartner eingesetzt wird, des an
diesen Fusionspartner gebundenen definierten Proteins ge-
nutzt werden.

Es versteht sich, daß die Herstellung eines solchen Strep-
30 tavidin-Bindungspeptides enthaltend eine Aminosäuresequenz
gemäß Seq.-ID 1 - 6 z. B. auch mittels chemischer Festpha-
sensynthese, beispielsweise mit einem Syntheseautomat der
Firma Abimed (Langenfeld, BRD) möglich ist. Diese Methode

basiert auf den Standardprotokollen der Fmoc-Chemie
(Fmoc=9-fluorenylmethoxycarbonyl).

Die Erfindung betrifft auch die Verwendung eines Strepta-
5 vidin-Bindungspeptides gemäß Seq.-ID 1 - 6 zur Aufreini-
gung eines in einem Proteinbiosynthesystem hergestellten
definierten Proteins, wobei eine für das definierte Prote-
in und, hiermit verbunden, für das Streptavidin-Bindungs-
peptid codierende Nukleinsäure einer Transkription und/o-
10 der Translation unterworfen wird, wobei eine Lösung ent-
haltend das so erhaltene Translationsprodukt mit immobili-
siertem Streptavidin kontaktiert und daran gebunden wird
und wobei nach Abtrennung der Lösung mit nicht an Strepta-
vidin gebundenen Substanzen das Translationsprodukt elu-
15 iert wird. Die Elution kann unter schonenden Bedingungen
für das definierte Protein erfolgen. Als Elutionsmittel
können Puffer verwendet werden, die Biotin oder verwandte
Substanzen und/oder Derivate, wie Iminobiotin, Desthiobio-
tin und/oder Diaminobiotin, enthalten. Das hergestellte
20 definierte Protein kann das als Fusionspartner dienende
Streptavidin-Bindungspeptid gemäß Seq.-ID 1 - 6 sowohl N-
und/oder C-terminal enthalten.

Bei Verwendung einer Streptavidin-Sepharose-Säule kann das
25 zu untersuchende definierten Protein mittels des als Fusi-
onspartner dienenden Streptavidin-Bindungspeptides gemäß
Seq.-ID 1 - 6 an der Matrix immobilisiert und aus einem
Gemisch von Molekülen, z.B. einem Zelllysate, isoliert
werden.

30

Die Erfindung betrifft auch die Verwendung eines Strepta-
vidin-Bindungspeptides gemäß Seq.-ID 1 - 6 zur Markierung
eines definierten Proteins, wobei eine für das definierte

30 Bevorzugt ist ein Streptavidin-Bindungspeptid enthaltend weniger als 30 Aminosäuren, vorzugsweise weniger als 20 Aminosäuren, höchstvorzugsweise weniger als 10 Aminosäuren.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich Ausführungsformen darstellenden Figuren sowie Beispielen näher erläutert.

5

Fig. 1: Reinigung von FABP mit Streptavidin-Bindungspeptid gemäß Motiv 3 als Fusionspartner nach zellfreier Proteinbiosynthese über eine Streptavidin-Affinitätssäule. Es wurden von jeder Fraktion eine vergleichbare Menge mittels SDS-Polyacrylamidgelelektrophorese analysiert. (A) Coomassie gefärbt und (B) Autoradiogramm. Die Proben in den nummerierten Spuren sind (1) Molekulargewichtsmarker; (2) Reaktionsmischung; (3) Durchlauf der Probenauftragung; (4-6) Waschfraktionen; (7-9) Elutionsfraktionen; (10) radioaktiver Molekulargewichtsmarker.

Fig. 2: Reinigung von FABP mit Streptavidin-Bindungspeptid gemäß Motiv 3 als Fusionspartner nach zellfreier Proteinbiosynthese über eine Streptactin-Affinitätssäule. Es wurden von jeder Fraktion eine vergleichbare Menge mittels SDS-Polyacrylamidgelelektrophorese analysiert. (A) Coomassie gefärbt und (B) Autoradiogramm. Die Proben in den nummerierten Spuren sind (1) Molekulargewichtsmarker; (2) Durchlauf der Probenauftragung; (3-5) Waschfraktionen; (6-10) Elutionsfraktionen; (11) radioaktiver Molekulargewichtsmarker.

B
Beispiel 1 : erfindungsgemäße Bindungspeptide und Vergleichs-peptide mit Dissoziationskonstanten

In fachüblicher Weise wurde das FAB Protein (fatty acid binding protein) aus Rinderherzen *in vitro* in einem

zellfreien Proteinbiosynthese mittels eines gekoppelten Transkriptions-Translationssystems exprimiert. Das exprimierte FAB Protein besaß am N-Terminus jeweils ein aus fünfzehn Aminosäuren bestehendes, zusätzliches Streptavidin

5 Bindungspeptid mit unterschiedlichen Aminosäuresequenzen als Fusionspartner.

Zwei Bindungspeptide enthalten in ihrer Aminosäuresequenz das im Stand der Technik beschriebene HPQ-Motiv (Motiv 1 und 2) und zwei enthalten das erfindungsgemäße Streptavidin-Bindungspeptid gemäß Seq.-ID 1 - 6 (Motiv 3 und 4).

Die Sequenzen der Peptide sind in der Tabelle 1 dargestellt. Zusätzlich wurden die exprimierten Proteine mit einem am C-terminus befindlichen "His-tag", bestehend aus 6 Histidinen, versehen. Die Proteine wurden mittels Affinitätschromatographie über Ni²⁺-IDA-Agarose in fachüblicher Weise aufgereinigt. Man erkennt, dass bei gleicher Länge Bindungspeptide mit einer erfindungsgemäßen Sequenz eine wesentlich niedrigere Dissoziationskonstante als ein Bindungspeptid mit HPQ-Motiv aufweist. Der K_d-Wert eines erfindungsgemäßen Bindungspeptids liegt in der Größenordnung des SBP-Tags trotz des ca. 2,5-fachen Länge des SBP-Tags.

Tabelle 1

	Sequenz	Dissoziationskonstante [k _d]
25 Motiv 1	D L Y D I D R N W V G H P Q G	8 µM
Motiv 2	D N Y D A D L A W D T H P Q D	70 µM
Motiv 3	D V E A W L D E R V P L V E T	84 nM
30 Motiv 4	D V E A W I A D P A V H F T T	200 nM

Beispiel 2: Messungsweise der Dissoziationskonstanten aus
Tabelle 1.

Die Messungen der Dissoziationskonstante wurden mit einem
5 BiacoreX-System und dem Sensor Chip NTA der Firma Biacore
durchgeführt. Vermessen wurden die aus der im Beispiel 1
beschriebenen Expression hervorgegangenen Proteine, d.h.
FAB Proteine, die am N-Terminus jeweils ein aus fünfzehn
Aminosäuren bestehendes Peptid als Fusionspartner und am
10 C-Terminus 6 Histidine besaßen, die zur Immobilisierung
auf dem Sensor Chip benötigt wurden. Die Bindungsaffinität
der aus der im Beispiel 1 beschriebenen Expression hervor-
gegangenen Proteine zu Streptavidin wurde nach Herstel-
lerangaben im Biacore-Gerät vermessen. Dabei befindet sich
15 das zu vermessende Protein auf dem Sensor-Chip und eine
Streptavidinlösung mit definierter Konzentration wird ein-
gespritzt. Die Wechselwirkung (Bindung) zwischen den bei-
den Molekülen wird vom Gerät gemessen und als sog. Reso-
nanz Units (RU) angegeben. Zur Messung wurden die vom Her-
20 steller angegebenen Puffer verwendet.

Die Ergebnisse der Messungen sind in der Tabelle 2 darge-
stellt. Die erhaltenen Meßwerte wurden mit der zugehörigen
Software ausgewertet und führten zu den in der Tabelle 1
25 angegebenen Dissoziationskonstanten.

30

Tabelle 2:

Motiv	1	2	3	4
Streptavidinkonz.	RU	RU	RU	RU
15 nM			98	
30 nM			242	68
60 nM			461	171
125 nM			613	280
250 nM			704	384
500 nM	62		786	478
1 µM	123		-	560
2 µM	233		946	644
3 µM	-	64	-	
4 µM	407	-	983	
6 µM	-	98		
8 µM	621	-		
15 µM	-	201		
16 µM	779	-		
30 µM	-	337		
32 µM	955	-		
60 µM		536		

25

Beispiel 3

In fachüblicher Weise wurde das FAB Protein, das am N-terminus ein aus fünfzehn Aminosäuren bestehendes zusätzliches Peptid mit der Aminosäuresequenz D V E A W L D E R V P L V E T (Motiv 3) als Fusionspartner besaß, *in vitro* in

einem zellfreien Proteinbiosynthese mittels eines gekoppelten Transkriptions-Translationssystems exprimiert. Zur Aufreinigung des überexprimierten definierten Proteins wurde das Streptavidin an einer Festphase gekoppelt. Als Festphase diente eine Sepharose. Das exprimierte FAB Protein wurde anschließend in fachüblicher Weise affinitätschromatographisch über eine Säule enthaltend Streptavidin-Sepharose oder StrepTactin-Sepharose aufgereinigt. Für die Aufreinigung wurden folgende Puffer verwendet:

10 Waschpuffer (100 mM Tris-HCl (pH 8.0), 150 mM NaCl, 1 mM EDTA).

Für die Elution von Streptavidin enthielt der Waschpuffer 2 mM Biotin und für die Elution von StrepTactin enthielt 15 der Waschpuffer 2,5 mM Desthiobiotin.

Die prozentuale Verteilung des eingesetzten definierten Proteins auf die verschiedenen Fraktionen der Affinitätschromatographie ist in der Tabelle 3 zu entnehmen. In der 20 Tabelle 3 steht D für den Auftrag der Probe/Durchlauf, W für die Waschfraktion und E für die Elutionsfraktion.

Tabelle 3

Fraktion	D	W1	W2	W3	E1	E2	E3	E4	E5	Summe
25 Strept- avidin	3,5%	6,8%	1,0%	0,3%	0,4%	76,9%	0,7%	-	-	89,6%
StrepT- actin	3,0%	7,4%	1,8%	0,9%	0,9%	45,9%	23,2%	1,0%	0,3%	84,4%

30 Bei der Verwendung von Streptavidin-Sepharose konnten 90% des aufgetragenen Proteins von der Säule wiedergewonnen werden, wobei 78% auf das Eluat entfielen. Die Qualität der Aufreinigung ist in Fig. 1 dargestellt.

15

Bei der Verwendung von StrepTactin-Sepharose konnten 84% des aufgetragenen Proteins von der Säule wiedergewonnen werden, wobei 71% auf das Eluat entfielen. Die Qualität der Aufreinigung ist in Fig. 2 dargestellt.

Seq.-ID 1: DVEAW

Seq.-ID 2: DVEA

Seq.-ID 3: VEA

10 Seq.-ID 4: DVE

Seq.-ID 5: VEA

Seq.-ID 6: EAW

15

20

25

30

Patentansprüche:

1. Streptavidin-Bindungspeptid enthaltend eine Aminosäure-
5. sequenz gemäß Seq.-ID 1 - 6.

2. Nukleinsäure codierend für ein Streptavidin-Bindungs-
peptid nach Anspruch 1.

10

3. Plasmid enthaltend eine Nukleinsäure nach Anspruch 2.

15 4. Verfahren zur Herstellung eines Streptavidin-Bindungs-
peptides nach Anspruch 1, wobei eine Nukleinsäure nach
Anspruch 2 in einem zellbasierten oder zellfreien Pro-
teinbiosynthesesystem exprimiert oder überexprimiert
wird.

20

5. Verwendung eines Streptavidin-Bindungspeptides nach
Anspruch 1 zur Aufreinigung eines in einem Proteinbio-
synthesesystem hergestellten definierten Proteins, wo-
25. bei eine für das definierte Protein und, hiermit ver-
bunden, für das Streptavidin-Bindungspeptid codierende
Nukleinsäure einer Transkription und/oder Translation
unterworfen wird, wobei eine Lösung enthaltend das so
erhaltene Translationsprodukt mit immobilisiertem
30. Streptavidin kontaktiert und daran gebunden wird und
wobei nach Abtrennung der Lösung mit nicht an Strepta-
vidin gebundenen Substanzen das Translationsprodukt
eluiert wird.

6. Verwendung eines Streptavidin-Bindungspeptides nach
Anspruch 1 zur Markierung eines definierten Proteins,
wobei eine für das definierte Protein und, hiermit ver-
bunden, für das Streptavidin-Bindungspeptid codierende
Nukleinsäure einer Transkription und/oder Translation
unterworfen wird, wobei das so erhaltene Translations-
produkt mit einem Streptavidin-Konjugat enthaltend eine
Reportertermolekül kontaktiert und daran gebunden wird.

10

15

20

25

30

Zusammenfassung

Die Erfindung lehrt neue Streptavidin-Bindungspeptide.

5

10

15

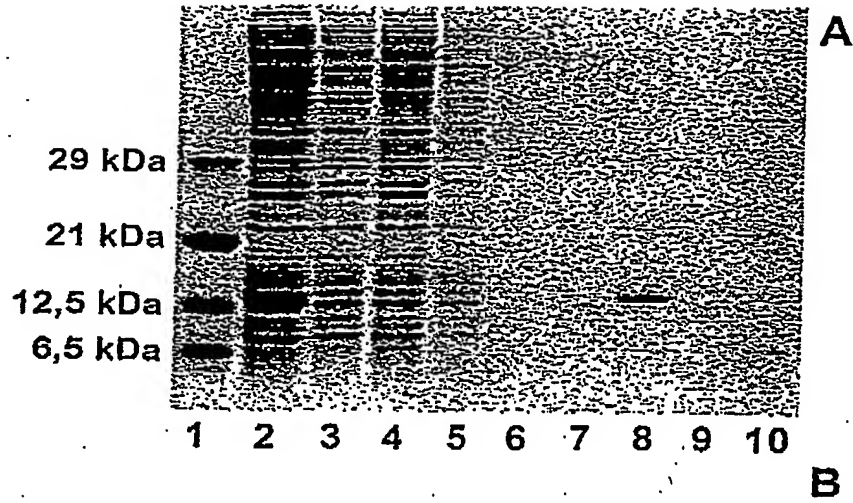
20

25

30

1/2

Fig. 1



FABP+Motiv3 →

30 kDa
20,1 kDa
12,5 kDa
6,5 kDa

Fig. 1

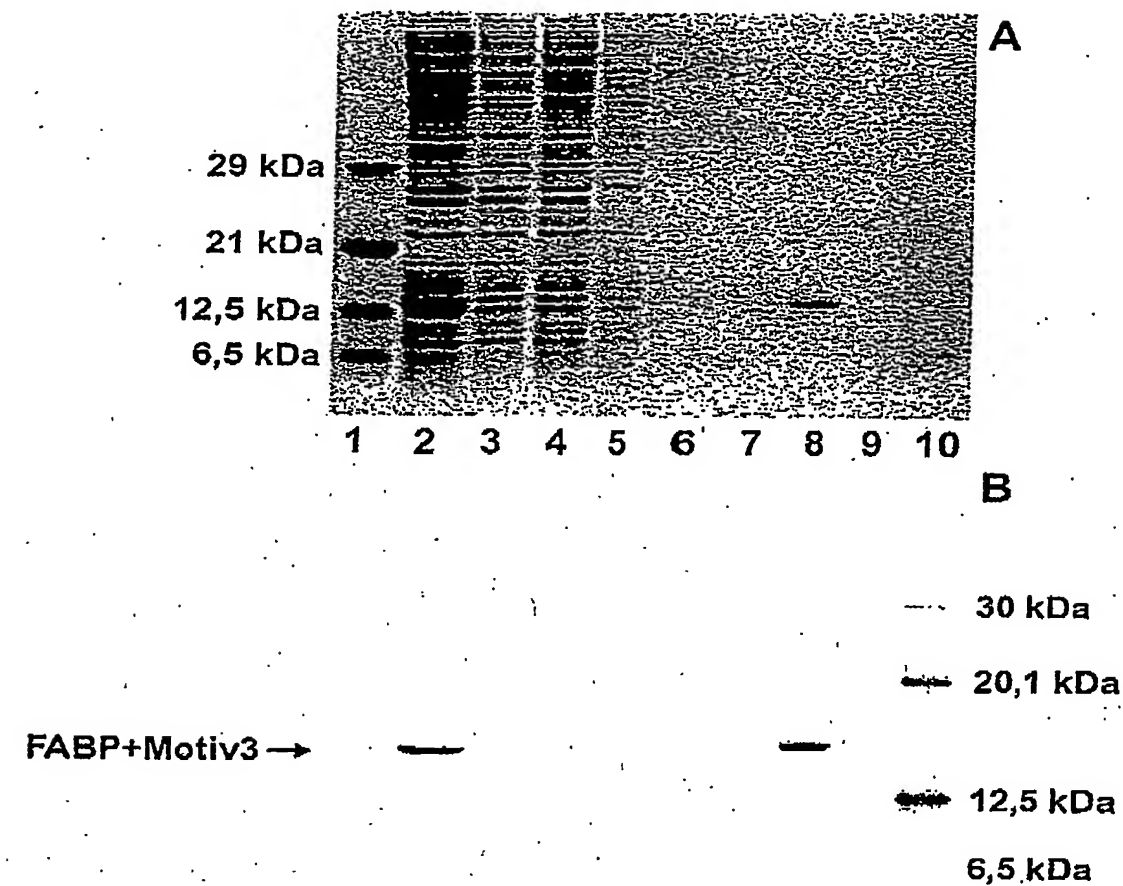
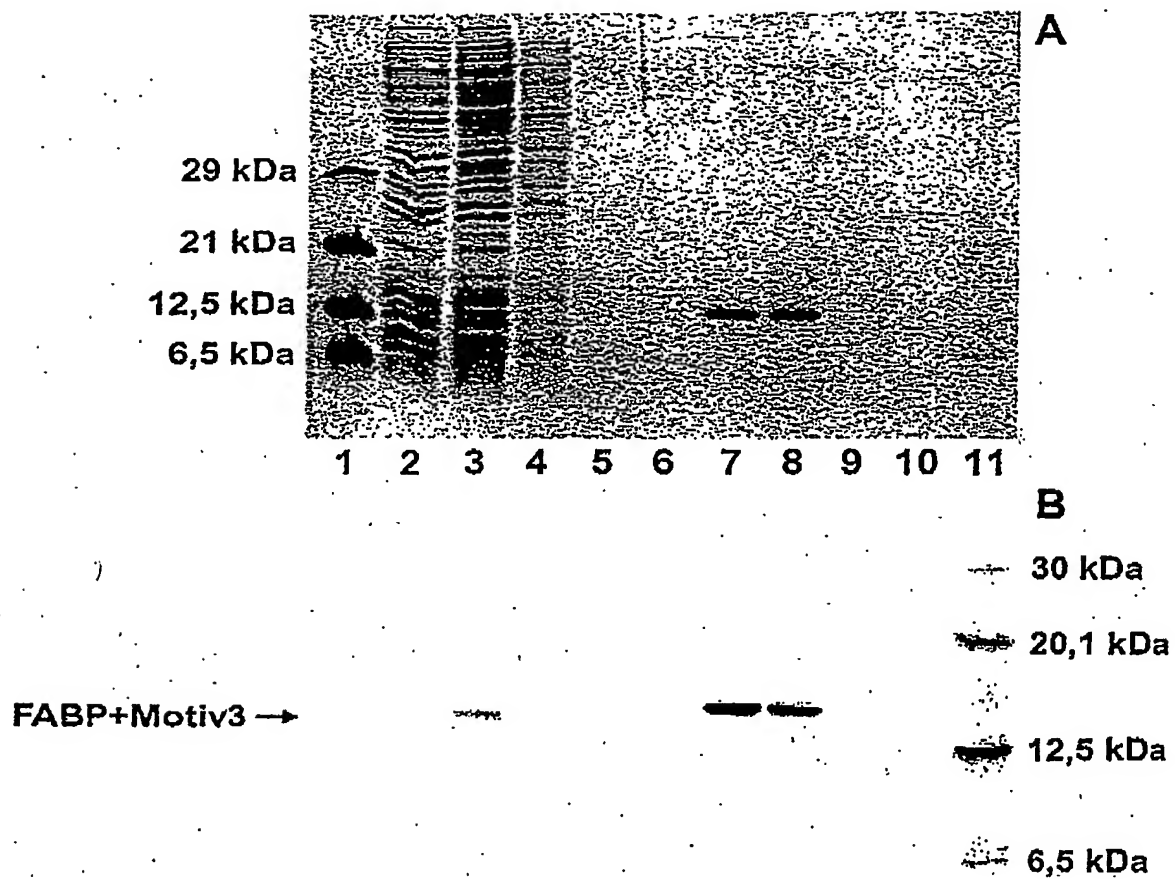


Fig. 2



erd_de_0201.ST25.txt

SEQUENCE LISTING

<110> Erdmann, Volker A.
Lamla, Thorsten

<120> Steptavidin-Bindungspeptid

<130> ERD/DE/0201

<160> 10

<170> PatentIn version 3.1

<210> 1

<211> 5

<212> PRT

<213> artificial

<400> 1

Asp Val Glu Ala Trp
1 5

<210> 2

<211> 4

<212> PRT

<213> artificial

<400> 2

Asp Val Glu Ala
1

<210> 3

<211> 4

<212> PRT

<213> artificial

<400> 3

Val Glu Ala Trp
1

<210> 4

<211> 3

<212> PRT

<213> artificial

<400> 4

Asp Val Glu
1

erd_de_0201.ST25.txt

<210> 5
<211> 3
<212> PRT
<213> artificial

<400> 5

Val Glu Ala
1

<210> 6
<211> 3
<212> PRT
<213> artificial

<400> 6

Glu Ala Trp
1

<210> 7
<211> 15
<212> PRT
<213> artificial

<400> 7

Asp Leu Tyr Asp Ile Asp Arg Asn Trp Val Gly His Pro Gln Gly
1 5 10 15

<210> 8
<211> 15
<212> PRT
<213> artificial

<400> 8

Asp Asn Tyr Asp Ala Asp Leu Ala Trp Asp Thr His Pro Gln Asp
1 5 10 15

<210> 9
<211> 15
<212> PRT
<213> artificial

<400> 9

Asp Val Glu Ala Trp Leu Asp Glu Arg Val Pro Leu Val Glu Thr
1 5 10 15

erd_de_0201.ST25.txt

<210> 10
<211> 15
<212> PRT
<213> artificial

<400> 10

Asp Val Glu Ala Trp Ile Ala Asp Pro Ala Val His Phe Thr Thr
1 5 10 15